



AUSLEGESCHRIFT

1215 731

Int. Cl.: F 01 j

Deutsche Kl.: 14 g - 12

Nummer: 1 215 731

Aktenzeichen: E 27857 I a/14 g

Anmeldetag: 29. September 1964

Auslegungstag: 5. Mai 1966

1

Die Erfindung betrifft einen Dampfentspanner für Niederdruck-Umleiteinrichtungen in Dampfkraftanlagen, bei der der Dampf unter Umgehung einer Kraftanlage entspannt und gekühlt und schließlich in einen Kondensator geleitet wird.

Dampfkraftanlagen werden heute in den meisten Fällen mit einer Einrichtung versehen, die es ermöglicht, den vom Dampferzeuger kommenden Dampf am Krafterzeugungsaggregat, z. B. einer Turbine oder Turbinengruppe, vorbei in das dahinter liegende System, etwa einen Kondensator oder ein Gegendrucknetz, zu leiten. Aufgabe derartiger Einrichtungen ist es, die sonst im Krafterzeugungsaggregat dem Dampf entzogene Energie so zu vernichten, daß der gleiche Endzustand des Dampfes erreicht wird, was im Hinblick auf die Dimensionierung der nachfolgenden Einrichtung erforderlich ist.

Einrichtungen der genannten Art bestehen grundsätzlich aus einem Regelventil und einem Dampfumformer. Eine Niederdruck-Umleiteinrichtung mündet normalerweise in einen Kondensator. Die Entspannung auf den sehr niedrigen Druck und die meistens sehr weitgehende Kühlung machen Dampfentspanner erforderlich, die sich weitgehend von anderen Dampfumformern unterscheiden und eine besondere Gruppe darstellen.

Es sind verschiedene Bauarten für Dampfentspanner in Niederdruck-Umleiteinrichtungen bekannt. Sie lassen sich wiederum in zwei Gruppen mit folgenden typischen Merkmalen aufteilen:

1. Bei den Bauarten der ersten Gruppe sind Entspannung und Kühlung voneinander getrennt. In den Kühlern wird feinversprühtes Wasser mit relativ langsam strömenden Dampf vermischt.
2. Das Hauptmerkmal der zweiten Gruppe ist die kombinierte Kühlung und Entspannung. In einer der Entspannungsstufen wird in den mit Überschallgeschwindigkeit strömenden Dampfstrahl grob verteiltes Wasser eingespritzt, das sich in der anschließenden Verwirbelungszone mit dem Dampf vermischt und diesen kühlt. Gleichzeitig mit der Abkühlung wird auch eine Entspannung durchgeführt.

Die Vorrichtungen der ersten Gruppe haben den Nachteil, daß die Kühler verhältnismäßig große Abmessungen haben. Außerdem sind aufwendige und schlecht regelbare Sprüheinrichtungen erforderlich.

Bei den bekannten Ausführungsformen der zweiten Gruppe konnte eine enge Verbindung von Heißdampf und Wasser führenden Teilen bisher nicht vermieden werden, was häufig zu Schäden geführt hat, da infolge des hohen Temperaturgradienten in den

Dampfentspanner für Niederdruck-Umleiteinrichtungen in Dampfkraftanlagen

Anmelder:

Escher Wyss G. m. b. H.,
Ravensburg, Escher-Wyss-Straße

Als Erfinder benannt:

Dr.-Ing. Karsten Meiners, Ravensburg

2

einander berührenden Teilen starke mechanische Spannungen auftreten.

Die Schwierigkeiten der zuletzt genannten Art treten aber in mehr oder weniger großem Maße bei allen bekannten Vorrichtungen auf, gleichgültig zu welcher der vorerwähnten Gruppen sie gehören.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden. Hierzu wird ein Dampfentspanner für Niederdruck-Umleiteinrichtungen in Dampfkraftanlagen vorgeschlagen, der aus einer ersten Stufe zum Kühlen und Entspannen des Dampfes mit einer Entspannungsdüse und einer Vorrichtung zum Einspritzen von Wasser in den Heißdampf besteht sowie einer dieser Stufe nachgeschalteten weiteren Stufe zum restlichen Entspannen des Dampfes. Die Vorrichtung ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Heißdampf führenden Teilen der ersten Stufe und den Wasser führenden Teilen der Einspritzvorrichtung ein wärmedämmendes und dehnungsausgleichendes Zwischenglied angeordnet ist. Dieses Zwischenglied besteht gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes aus einem dünnwandigen Rohr, welches die Düse und das Endstück des Heißdampfrohres umfaßt.

Die Dampfentspannungsdüse wird bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorteilhafterweise als dünnwandige Kegelstumpfdüse ausgeführt, wie dies auch in anderen Vorrichtungen bekannt ist.

Um die Erfindung näher zu erläutern, wird auf die Zeichnung verwiesen, in der der Erfindungsgegenstand schematisch wiedergegeben ist. Es stellt dar

A b b. 1 einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung,

A b b. 2 einen Ausschnitt aus A b b. 1 in vergrößertem Maßstab.

Der zu entspannende und zu kühlende Dampf strömt durch das Heißdampfrohr 1 in die Vorrichtung ein. Am Ende dieses Rohres befindet sich die Dampfentspannungsdüse 2, die vorzugsweise die

Form einer dünnwandigen Kegelstumpfdüse hat. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der vordere Rand 3 der Düse 2 in radialer und/oder axialer Richtung gewellt ist. Hierdurch entsteht eine größere Strahloberfläche als bei glattem Rand, wodurch sich eine bessere Durchmischung von Dampf und eingespritztem Wasser ergibt.

Im Endbereich der Dampfentspannungsdüse 2 ist eine Vorrichtung zum Einspritzen von Wasser in den Dampfstrahl angeordnet. Diese Vorrichtung besteht in bekannter Weise aus einem Ringkanal 5, durch den das Wasser zugeführt und gleichmäßig um den Umfang verteilt wird. Aus dem Ringkanal 5 tritt das Wasser in den Ringspalt 6 und von dort in eine in Richtung des Dampfaustrittes weisende Ringdüse 7.

Beim Zusammentreffen des aus der Ringdüse 7 austretenden Wassers mit dem mit Überschallgeschwindigkeit strömenden Dampf tritt eine innige Durchmischung ein sowie eine starke Abkühlung des Dampfes, die jedoch infolge der Verdampfung des eingespritzten Wassers mit starker Volumenexpansion verbunden ist. Der auf diese Weise gekühlte und vor-entspannte Dampf tritt in die zweite Stufe der Vorrichtung ein, welche aus einem Rohr 8 besteht, das über seinen gesamten Umfang und seine gesamte Länge mit Dampfdurchtrittsöffnungen 9 ausgestattet ist. Um die bei der Erwärmung des Rohres 8 auftretende Längsdehnung aufzufangen, ist das Rohr an seinem Ende 10 so gelagert, daß es sich in axialer Richtung verschieben kann.

Der durch die Dampfaustrittsöffnungen 9 austretende Dampf gelangt in den Sammelraum 11 und wird von dort über nicht dargestellte Öffnungen abgeführt.

Erfindungsgemäß ist nun zwischen den Heißdampf führenden Teilen 1, 2 und den Kaltwasser führenden Teilen 5, 6, 7 ein wärmedämmendes und dehnungsausgleichendes Zwischenglied 12 angeordnet, welches im dargestellten Ausführungsbeispiel die Form eines dünnwandigen Rohres 13 aufweist, welches durch eine Schweißstelle 14 mit dem Heißdampfrohr 1 verbunden ist und an dessen entgegengesetzten Ende die Einspritzvorrichtung 4 befestigt ist.

Das Heißdampfrohr 1 dehnt sich bei der Durchströmung mit Dampf stärker als der kalt bleibende Flansch 15 aus, ein Umstand, dem dadurch Rechnung getragen ist, daß das Zwischenglied 12 aus einem elastischen Werkstoff, etwa dünnwandigem Stahl besteht. Der hohe Wärmewiderstand des dünnwandigen Rohres 13 und die guten Wärmeabführungsmöglichkeiten an Außen- und Innenseite verhindern eine nennenswerte Wärmedurchleitung zur Einspritzvorrichtung 4.

Das in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiel läßt erkennen, daß die gesamte Einspritzvorrichtung sowie der über einen Steg 16 mit dieser verbundene Sammelraum 11 mitsamt dem Rohr 8 letztlich von dem Zwischenglied 12 getragen wird. Zwar wird in der Praxis durch entsprechende Abstützungen dafür gesorgt, daß die Gewichte bzw. die durch diese bedingten Kräfte abgefangen werden. Immerhin kann der Fall eintreten, daß durch besondere Belastungen oder auch durch Schwingungen eine dauernde oder auch vorübergehende Berührung zwischen der Dampfentspannungsdüse 2 und der Innen-

fläche der Einspritzvorrichtung 5 eintritt. Um in einem solchen Fall die Berührungsfläche zwischen den genannten Teilen und damit den Wärmeübergang möglichst gering zu halten, wird in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß die Einspritzvorrichtung 4 an diejenigen Teilen, die die Dampfentspannungsdüse im geringsten radialen Abstand umgeben, Nuten oder Rillen angebracht sind. Dieser Maßnahme kann im Berührungsfalle erhebliche Bedeutung zukommen, da eine zu starke Erwärmung der Einspritzvorrichtung zu großen Wärmespannungen und unter Umständen zur Zerstörung derselben führen kann.

Infolge des neuen Aufbaus der Gesamtvorrichtung ergibt sich weiter noch der Vorteil, daß die gesamte Vorrichtung, also die Dampfentspannungsdüse 2, die Einspritzvorrichtung 5 und das Rohr 8 bzw. der Sammelraum 11 mit nur einem einzigen Flansch zusammengehalten wird. Dieser Flansch ist selbst ein Teil der Einspritzvorrichtung 5 und ist in der Zeichnung mit 15 dargestellt. Hierdurch ist die Vorrichtung leicht zu demontieren, was im Störfall von besonderer Bedeutung ist.

Patentansprüche:

1. Dampfentspanner für Niederdruck-Umleiteinrichtungen in Dampfkraftanlagen, bestehend aus einer ersten Stufe zum Kühlen und Entspannen des Dampfes mit einer Entspannungsdüse und einer Vorrichtung zum Einspritzen von Wasser in den Heißdampf sowie einer dieser Stufe nachgeschalteten Stufe zum restlichen Entspannen des Dampfes, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Heißdampf führenden Teilen (1, 2) der ersten Stufe und den Wasser führenden Teilen (5, 6, 7) der Einspritzvorrichtung (4) ein wärmedämmendes und dehnungsausgleichendes Zwischenglied (12) angeordnet ist.

2. Dampfentspanner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das wärmedämmende und dehnungsausgleichende Zwischenglied (12) ein die Düse (2) und das Endstück des Heißdampfrohres (1) umfassendes dünnwandiges Rohr (13) ist.

3. Dampfentspanner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dampfentspannungsdüse (2) eine dünnwandige Kegelstumpfdüse ist.

4. Dampfentspanner nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rand (3) der Dampfentspannungsdüse (2) in radialer und/oder axialer Richtung gewellt ist.

5. Dampfentspanner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspritzvorrichtung (4) an diejenigen Teilen, die die Dampfentspannungsdüse in geringstem radialem Abstand umgeben, Nuten oder Rillen aufweist.

6. Dampfentspanner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenglied (12), die Einspritzvorrichtung (4) und das Teil (8, 11) zum restlichen Entspannen des Dampfes durch einen einzigen Flansch (15) lösbar miteinander verbunden sind.

In Betracht gezogene Druckschriften:
Deutsche Auslegeschrift Nr. 1 024 527.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

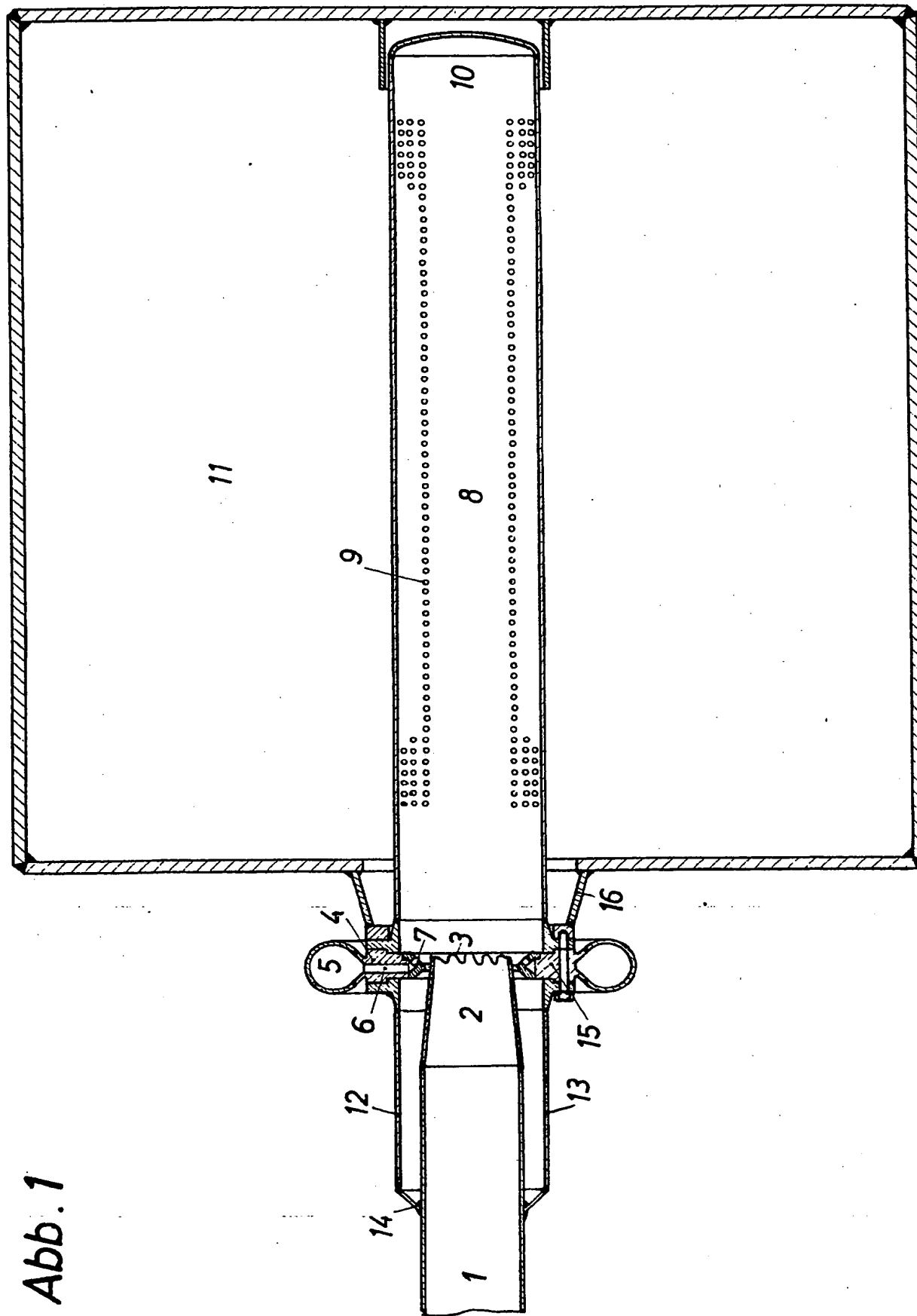


Abb. 1

Abb. 2

